

Aus dem gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Basel

Vorsteher: PD Dr. J. Im Obersteg

Selbstmord und Witterung

Eine Untersuchung über den Einfluß von Frontgeschehen und Okklusionen
auf die Selbstmordhäufigkeit
mit Hilfe neuester Methoden der mathematischen Statistik

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

1958

vorgelegt von

Josef Thurnherr

von Oberriet/St. Gallen

Aus dem gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Basel

Vorsteher: PD Dr. J. Im Obersteg

Selbstmord und Witterung

Eine Untersuchung über den Einfluß von Frontgeschehen und Okklusionen
auf die Selbstmordhäufigkeit
mit Hilfe neuester Methoden der mathematischen Statistik

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel



vorgelegt von

Josef Thurnherr

von Oberriet/St. Gallen

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt auf Antrag von
Prof. S. Schönberg

Tag der Promotion: 21. November 1956

Inhalt

1. Einleitung	5
2. Fragestellung	8
3. Fronten und Okklusionen	9
4. Material und Untersuchungsart	11
5. Auswertung des Materials und Besprechung der Befunde	11
6. Zusammenfassung	23
7. Literaturverzeichnis	24



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546710_0001

1. Einleitung

Vermutungen einer Beziehung des Körpers und der Psyche des Menschen zu Klima und Wetter stammen bereits aus dem Altertum. Schon ANAXIMENES (6. Jh. vor Chr.) schreibt: «Wie unsere Seele, die Luft ist, uns beherrschend zusammenhält, so umgibt auch die ganze Weltordnung Hauch und Luft.»

Ganz besonders hat sich HIPPOKRATES um die Beziehungen von Mensch und Umwelt bemüht. Er hat systematische Wetterbeobachtungen angestellt und vor allem in seinen Schriften *Die Winde* und *Über die Luft, das Wasser und die Ortslagen* eine Fülle von hypothetischen bioklimatischen und geomedizinischen Zusammenhängen festgehalten:

«Man muß demnach, wenn man in eine Stadt kommt, die man nicht kennt, genau darauf achten, welche örtliche Lage sie einerseits zu den Winden, anderseits zu den Sonnenaufgängen hat. Eine nach Norden zu gelegene Stadt übt nämlich auf den Menschen nicht denselben Einfluß aus wie eine nach Süden gelegene und eine nach Sonnenaufgang zu gelegene nicht denselben Einfluß wie eine nach Sonnenuntergang zu gelegene Stadt.»

«Wo sehr häufige (Witterungs-)Änderungen der Jahreszeiten stattfinden und diese in sich selbst verschieden sind, da wird man finden, daß sowohl die Körperformen, wie die Gemütsart, wie die Konstitution sehr große Unterschiede aufweisen.»

Von den übrigen meteorologischen und bioklimatischen Schriften der alten Griechen sei vor allem auf die *Meteorologie* von ARISTOTELES und auf die Bücher des THEOPHRAST *Über die Winde* und *über die Wetterzeichen* hingewiesen.

Im frühen Mittelalter hat sich besonders der Schotte BEDA VENERABILIS (etwa 673–735) um meteorobiologische Erkenntnisse bemüht.

In der *Additio sapientum* aus dem 9. Jahrhundert wird eine Wunde mit höherer Buße belegt, wenn sie eine «wetterempfindliche Narbe» zurückläßt.

In mehreren handschriftlich aus dem 14. Jahrhundert erhaltenen, aber wohl einige Jahrhunderte älteren ostfriesischen Gesetzen (Rüstringer und Hunsigoer Bußtaxen) ist von Narbenschmerzen bei *wederwondlonga* (Wetteränderung) bzw. bei *mutatio aeris* die Rede.

Auch im spätern Mittelalter findet man immer wieder Hinweise auf Beobachtungen atmosphärischer Umweltseinwirkung auf den Menschen. So kannten die Rätoromanen nicht nur den *favonius* (Föhn) als den über die Alpen kommenden Südwind, sondern sie beobachteten auch seine subjektiv oft unangenehm empfundenen Wirkungen auf den Organismus.

In der Dissertation des Berner Arztes Dr. JOH. KUPFERSCHMIED (1715) wird der Einfluß der Luft als bedeutungsvollstes Moment unter allen eine Krankheit begleitenden Umständen bezeichnet.

FORSTER schreibt 1820 (s. BERG): «Es ist seit undenkbaren Zeiten eine Volksmeinung gewesen, daß der Witterungswechsel einen Einfluß auf den Gesundheitszustand des Menschen habe, denn da zahlreiche Menschen oft zu ein und derselben Zeit erkranken, so ist es vernünftig, ihre Krankheit irgendeiner allgemeinen zur Zeit vorwaltenden Ursache zuzuschreiben.»

Die Arbeiten über die Auswirkung des Wetters auf den menschlichen Organismus verdichteten sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts und ließen in der Folge eine stattliche Literatur über diesen Problembereich entstehen.

Dabei versuchte man vor allem Zusammenhänge zwischen Wetter und körperlicher Krankheit aufzudecken; nur eine relativ kleine Zahl von Autoren befaßte sich mit dem Einfluß des Wetters auf die Psyche. Die frühesten Arbeiten auf diesem Gebiet betreffen vornehmlich die Beziehungen von Epilepsie und Witterung (DANNHAUSER, DRETTLER, HALBEY, LOMER, MEYER, REICH). Erst später wurde auch die Allgemeinbeeinflussung der Psyche eingehenderen Untersuchungen unterworfen (DÜLL-DÜLL, HELLPACH, DE RUDDER u.a.).

Es lag nahe, daß ein so erschütterndes, immer wiederkehrendes Ereignis wie der *Selbstmord* in diesem Zusammenhang ebenfalls zur Diskussion gestellt und auf seine Abhängigkeit von Witterungsfaktoren untersucht wurde. ASCHAFFENBURG vermutete schon 1906 einen Zusammenhang von Selbstmord und Temperatur. In genaueren Untersuchungen haben BRANDSTÄTTER und KISSER diese Ansicht später bestätigt. Selbstmordfördernd sind nach ihrer Ansicht jene Tage mit relativ hohen Barometerschwankungen, hohem Luftdruck und verhältnismäßig trockener Luft, im allgemeinen also Witterungsverhältnisse, die das Kriterium für den Begriff der «schönen Tage» abzugeben pflegen.

HELLPACH berichtet von einer Häufung von Selbstmord im Frühling, einer «Frühlingskrise», die STRUPPLER in der Folge bestätigte. DE RUDDER erinnert mit Bezug auf den Selbstmord an Schillers «Frühjahrstraurigkeit». Auch GRUHLE, der die Beziehungen von Selbstmord und Umwelt sehr eingehend untersucht hat, weist auf die Möglichkeit eines Zusammenhanges von Suizid und Wetter hin. Vor allem fiel immer wieder auf, daß sich an gewissen Tagen Selbstmordfälle in größeren Städten in erschreckender Zahl häuften, daß andererseits aber zeitweilig ungewöhnlich lange suizidfreie Intervalle auftraten.

Diese auffällige «Gruppenbildung» und die fortgeschrittenen Erkenntnisse über die Einwirkung des Wetters auf die Psyche haben später THOLUCK veranlaßt, sich mit der Frage *Selbstmord und Wetter* näher zu befassen. Die Gruppenbildung erschien ihm so eindrucksvoll, daß er die Ansicht vertrat, der Zufall allein könne dafür nicht verantwortlich gemacht werden, ebenfalls nicht die bekannte Rolle der Induktion und Imitation bei Suizid. Während den früheren Autoren die neueren Begriffsbestimmungen für die Sammelbezeichnung «Wetter» fehlten, wandte THOLUCK in Zusammenarbeit mit dem Meteorologen LINKE und mit DE RUDDER sein Interesse vor allem den Frontdurchzügen zu. Der Begriff «Fronten» sowie derjenige der «Okklusion» waren im Sinne einer Ganzheitsbetrachtung als Ausdruck für das Wetter in den Vordergrund des Interesses gerückt; in ihnen glaubte man, die meteorologischen Daten gefunden zu haben, welche für die statistischen Erfassungsmethoden die engsten Beziehungen zu den gesuchten oder vermuteten Auslösungsmechanismen zu haben schienen.

THOLUCK untersuchte in der Folge anhand von 200 Selbstmorden des Jahres 1939 in Frankfurt a. M. den Zusammenhang zwischen Suizidhäufigkeit und Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Niederschlag, Sonnenschein, den Mondphasen und Mondstellungen sowie vor allem den Frontendurchzügen. Zur statistischen Auswertung bediente er sich der *n*-Methode und einer einfachen Wahrscheinlichkeitsüberlegung. Mittels dieses Vorgehens konnte THOLUCK tatsächlich einen Zusammenhang von Selbstmordhäufigkeit und Frontendurchzug – mit leichtem Überwiegen des Warmfronteinflusses – feststellen, während nach seiner Ansicht alle übrigen von ihm untersuchten meteorologischen Faktoren ohne Einfluß auf die Gruppenbildung der Selbstmorde sind.

Diesen Ausschluß einzelner Wetterfaktoren betrachtete THOLUCK als Bestätigung der bereits 1909 von BLUMENFELD vertretenen Ansicht, «daß nur das Wetter als ganzes auf den Organismus einwirke, dagegen die meteorologischen Faktoren wie Luftdruck, Feuchtigkeit und Temperatur in ein gegensätzliches Verhältnis zueinander *nicht* zu bringen seien». Mit LINKE ist er der Ansicht, daß die einzelnen Witterungsfaktoren nur «im Akkord wirksam» sind. Die von THOLUCK gefundene Beziehung zwischen Frontgeschehen und Selbstmord wurde von DE RUDDER als der «eindrucksvollste zahlenmäßige Beweis für die Wetterfähigkeit» bezeichnet, und es wurde bezüglich des Selbstmordes von ihm darauf hingewiesen, «daß der sicherlich schon lange gehegte Gedanke an Selbstmord durch die Verschlechterung des seelischen Allgemeinbefindens einen letzten Anstoß zur Ausführung der Tat erfahre».

BLUMER untersuchte 1945 den Wettereinfluß auf Selbstmorde in Zürich. Auch ihm fällt eine ausgesprochene Gruppenbildung auf. Er findet eine Häufung von Suizidfällen bei Föhnlagen, bei Frontpassagen und bei Unstetigkeitsschichten in der Nähe des Landes. In 70 % aller Fälle stellte er eine

Störung der Witterung fest; die wenigsten Selbstmorde fielen in Zeiten mit stabilem Hochdruckwetter. Zur Tatsache, daß er vornehmlich schlechtes Wetter mit vorwiegend südlichen, westlichen und nordwestlichen Winden, stärkerer Bewölkung und relativ häufigen Niederschlägen fand, ist immerhin zu bemerken, daß diese Erscheinungen im Beobachtungsgebiet an sich schon gehäuft vorkommen.

Einen neuen und originellen Weg hat SPANN 1955 in Zusammenarbeit mit dem Meteorologen UNGEHEUER beschritten: In Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen setzte auch er die Selbstmorddaten nicht mit einzelnen Wetterelementen wie Temperatur, Luftdruck usw. in Beziehung, sondern verwandte einen Sammelbegriff, die 6 «Wetterphasen» von UNGEHEUER. Diese «Wetterphasen» dienen dazu, die regellos anmutende Vielfalt des während 24 Stunden über dem Beobachtungsort hinwegziehenden Wetters möglichst kurz zu charakterisieren und in eine bewertende Ordnung zu bringen. Als zahlenmäßigen Ausdruck für die Stärke der Wetterbeeinflussung wurde ein von DE RUDDER angegebener Meteorotropie-Index verwandt, zur statistischen Sicherung bediente sich SPANN der n -Methode und des GAUSSschen Wahrscheinlichkeitsintegrals.

SPANN kommt zum Ergebnis, daß «ungestörtes Wetter» bei Männern zu einer Abnahme der Selbstmordzahl führt; bei der Frau ließ sich ein Zusammenhang nicht nachweisen. Bei «advektiv gestörtem», insbesondere föhnigem Wetter war bei Männern eine Zunahme der Selbstmordzahl festzustellen, und auch bei der Frau lag die Tendenz in dieser Richtung, wenn auch mit einer erheblich höheren Zufallsbeteiligung.

2. Fragestellung

In Anbetracht der erwähnten, sich zum Teil widersprechenden Ergebnisse, welche auf Grund von Berechnungen mittels der n -Methode und des GAUSSschen Wahrscheinlichkeitsintegrals erzielt wurden, schien es angezeigt, die Frage «Selbstmord und Witterung» nun auch mit *neuesten* Methoden der mathematischen Statistik anzugehen, die eine *verfeinerte* Untersuchung erlauben. Wir haben uns dabei darauf beschränkt, festzustellen, ob tatsächlich eine überzufällige Verteilung der Suizide besteht, ob sich eine solche eventuell durch die bekannte Abhängigkeit vom Wochentag, durch die Zeitabhängigkeit der Selbstmordwahrscheinlichkeit oder schließlich durch den Einfluß von *Fronten* oder *Okklusionen* erklären läßt.

3. Fronten und Okklusionen

Die Luftmassen einer Gegend bestehen aus verschiedenen Luftkörpern, unter denen je nach verschiedenem physikalischem Verhalten und entgegengesetzter Strömungsrichtung die Hauptklassen *polar*, *tropisch*, *maritim* und *kontinental* unterschieden werden. Dabei bewegt sich Polarluft im Norden entgegen der Erdrotation von Ost nach West, Tropikluft in subtropischen Breiten und am Südrand der gemäßigten Zone in umgekehrter Richtung. Als Folge der verschiedenen Beschaffenheit der Luftkörper (Polarluft ist in der Regel kälter, daher spezifisch schwerer, trockener, durchsichtiger als Tropikluft) tritt bei einem Zusammentreffen keine einfache Mischung ein, sie berühren sich vielmehr in einer schmalen Grenzschicht, der sogenannten Diskontinuitäts- oder Unstetigkeitsschicht. Eine solche Unstetigkeitsschicht verläuft naturgemäß nicht als gerade Linie, sondern sie stellt eine in dauernder Wellenbewegung befindliche Grenzfläche dar, an der sich stetig Ein- und Ausbuchtungen bilden. Durch Abschnürung einer solchen Ausbuchtung kann es zur Bildung von Depressionen kommen (auch Zyklonen oder Tiefdruckgebiete genannt).

Den Verlauf dieses Vorganges hat man sich ungefähr folgendermaßen vorzustellen (siehe Abb.1): ein tieferer Wellenberg, den beispielsweise die Tropikluft in die Polarluft vortreibt, wird durch die Wirbelbildung infolge der entgegengesetzten Strömungsrichtung der Polarluft abgeschnürt und zieht nun von West nach Ost in der Strömungsrichtung der Tropikluft. Die Vorderseite dieser Abschnürung führt warme tropische Luft, die Rückseite

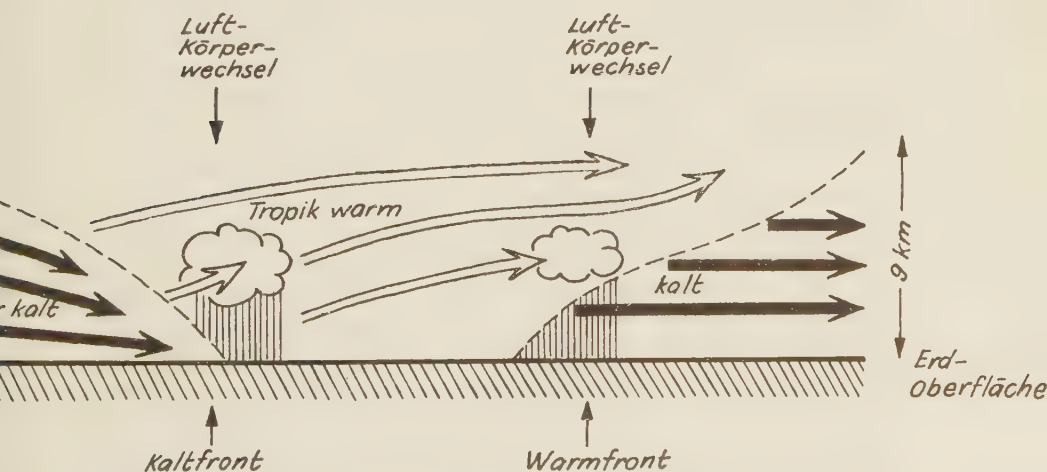


Abb.1. Zyklonenschema nach BJERKNES zur Veranschaulichung der Luftkörperverteilung in einer Zyklone und der an den Grenzschichten sich abspielenden Vorgänge (DE RUDDER, S. 18).

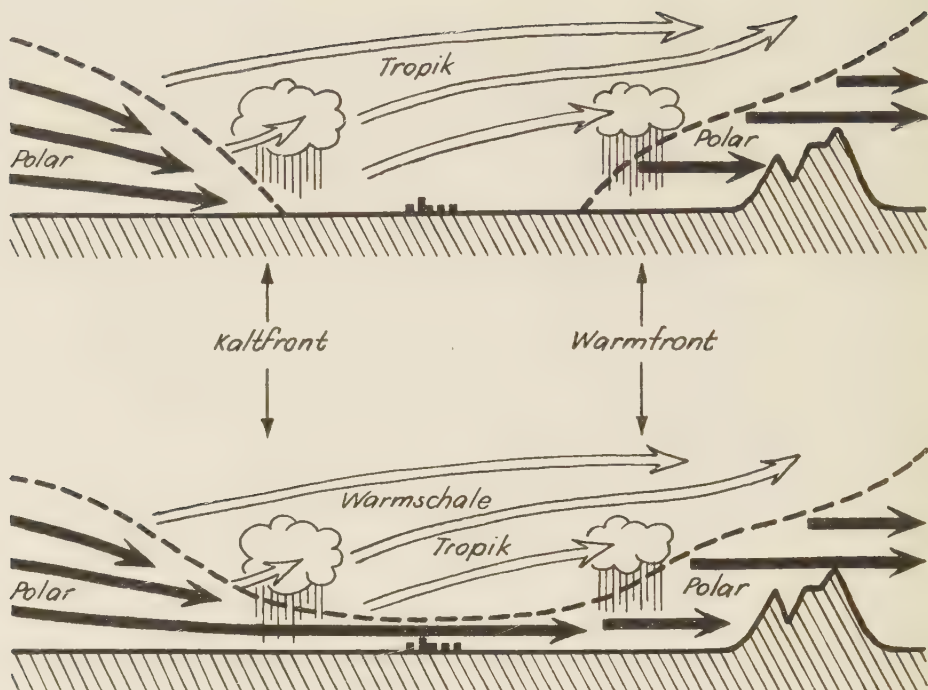


Abb.2. Schema zum Vorgange der Okklusion einer Zyclone (DE RUDDER, S. 21).

kalte polare Luft. Erstere wird als *Warmfront*, letztere als *Kaltfront* bezeichnet. CORDES hat die Front als die Diskontinuitätsfläche der Atmosphäre mit dem Erdboden definiert. Ein Ort, über den eine Front hinweggeht, steht also im Zeichen des Luftkörperwechsels. Die ideale Front zeigt drei Charakteristika, nämlich Temperatursprung, Druckänderung und Windsprung.

Die Zeichen einer *Warmfront* sind dementsprechend Temperaturanstieg, Druckfall und Schichtwolkenbildung mit «Aufgleitregen». Letzteres deshalb, weil die warme Tropikluft über die kalte Polarluft aufsteigt, dadurch unter niedrigeren Druck gelangt, sich ausdehnt und abkühlt, wodurch ihr Sättigungsdefizit sinkt und Kondensation eintritt.

Kaltlufteinbrüche gehen dagegen mit intensiven absteigenden Luftbewegungen einher. Das Passieren einer *Kaltfront* zeigt sich durch Temperatursturz, Barometeranstieg, Haufenwolkenbildung und Schauerregen: Die Polarluft stürzt der leichteren warmen Luft rasch nach und hebt sie stürmisch vom Boden ab.

Schließlich kann die nachdrängende Kaltluft die warme Luft als «Warmluftschale» vollständig vom Erdboden abheben, wodurch eine Vereinigung der polaren Luftmassen der Zyklonenvorderseite und -rückseite erfolgt; es ist überhaupt kein Warmsektor am Boden mehr erkennbar. Man sagt, die

Zyklone ist «okkludiert» und bezeichnet die aus dem Zusammenklappen von Warmfront und Kaltfront entstandene Front als *Okklusion* (s. Abb.2). Nur Barometersturz und vorübergehende Wolkenbildung zeigen dann den Durchzug der Warmluftshale in der Höhe an. Auf Bergstationen kann aber der Luftkörperwechsel einwandfrei registriert werden.

4. Material und Untersuchungsart

Bei der Bearbeitung unserer Fragestellung stützten wir uns auf folgendes Material:

- a) Die Selbstmorde in Basel mit einwandfreiem Zeitpunkt aus den Jahren 1948–1952. Diese sind von R. ADLER in anderem Zusammenhang auf Grund der Sektionsprotokolle des gerichtlich-medizinischen Institutes, der Polizeirapporte, der Akten des Staatsarchivs, der Rapporte und Protokolle der Staatsanwaltschaft, der Eintragungen des Bestattungsamtes und der statistischen Jahrbücher des Kantons Basel-Stadt ermittelt worden.
- b) Die amtlichen Eintragungen der astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel (Vorsteher: Prof. Dr. W. BECKER¹) über die täglichen Witterungsverhältnisse der Jahre 1948–1952. Da das Frontgeschehen in Basel erst seit 1948 aufgezeichnet wird, konnten frühere Jahre nicht berücksichtigt werden².
- c) Die Berechnung überzufälliger Häufungen und die Untersuchung des Bestehens eventueller Beziehungen zwischen dem Material a und b mittels neuester Methoden der mathematischen Statistik³.

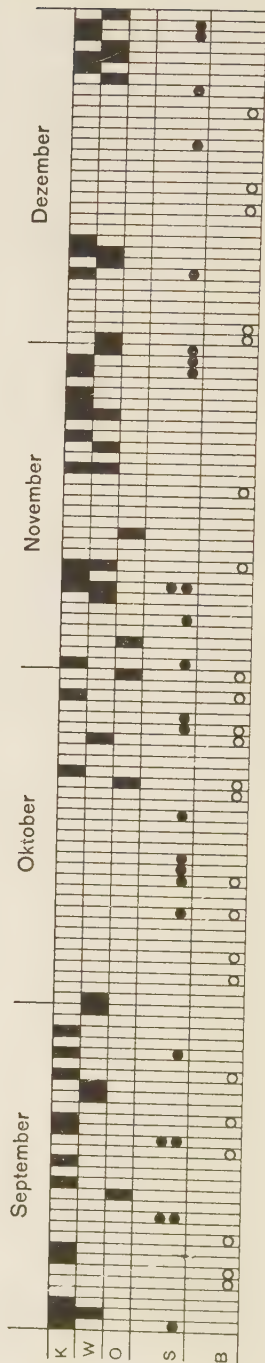
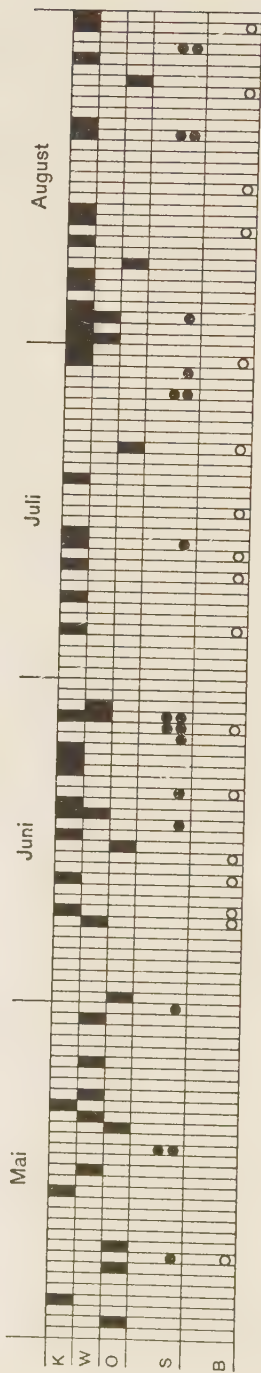
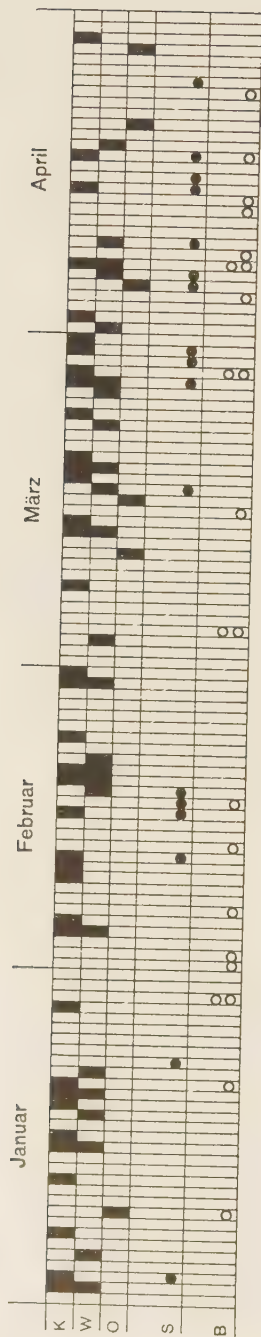
5. Auswertung des Materials und Besprechung der Befunde

Die Selbstmorde in Basel mit einwandfreiem Zeitpunkt wurden für die Jahre 1948–1952 in einzeln dafür hergestellte Kalender eingetragen. Ebenso wurden sämtliche Kaltfronten, Warmfronten und Okklusionen in Basel selbst aufgeführt.

¹ Herrn Prof. Dr. W. BECKER spreche ich für die freundliche Überlassung des Materials meinen verbindlichsten Dank aus.

² Für die Auswertung des Materials und die Bestimmung der Fronten sowie für die wertvollen Hinweise bin ich Herrn Dr. M. BIDER, I. Assistenten der Astronomisch-meteorologischen Anstalt, zu großem Dank verpflichtet.

³ Herrn cand.phil. B. MARZETTA, der mir bei der mathematisch-statistischen Bearbeitung des Materials in hohem Maße behilflich war, spreche ich ganz besonderen Dank aus.



Im vorliegenden Zahlenmaterial entfallen auf $n = 1827$ Tage $s = 261$ Suizide mit einwandfrei gesichertem Zeitpunkt.

Zunächst soll die Verteilung der Selbstmorde ohne Berücksichtigung des Wetters untersucht werden. Auf Kalender 1951 (s. S. 12) haben wir in der untersten Zeile eine rein zufällig zustandegekommene Verteilung von 62 Gegenständen auf 365 Schubfächer dargestellt. Diese Verteilung wurde gebildet mit Hilfe von zufällig angeordneten Zahlen (*random numbers*), wie man sie in jedem statistischen Tafelwerk findet (vgl. FISHER and YATES, S. 114). In der zweituntersten Zeile sind die 62 Suizide jenes Jahres eingetragen. Schon von bloßem Auge stellt man einen deutlichen Unterschied fest: Die Suizide zeigen mehr Häufungen und längere Lücken als die Vergleichsreihe. Diese Häufungen und Lücken, die DE RUDDER als Indiz für äußere Einflüsse bezeichnet, sollen nun auf ihre Zufälligkeit geprüft werden.

Wir wollen annehmen, daß s Gegenstände auf n Schubfächer in zufälliger Weise verteilt werden, und zwar derart, daß jedem Schubfach die gleiche

Wahrscheinlichkeit $p = \frac{1}{n}$ zukommt. Wir fragen nach der Wahrscheinlichkeit b_k , daß in ein bestimmtes Schubfach genau k Gegenstände fallen.

Die Wahrscheinlichkeit, daß k bestimmte Gegenstände hineinfallen und damit die übrigen $s-k$ in ein anderes Fach gelangen, ist $p^k q^{s-k}$, wobei $q = 1-p$ ist. Da es aber nicht darauf ankommt, welche k von den s Gegenständen dies sind, kann dieses Ereignis auf $\binom{s}{k} = \frac{s!}{k!(s-k)!}$ verschiedene Arten zustande kommen. Daher ist

$$b_k = \binom{s}{k} p^k q^{s-k} = \binom{261}{k} \frac{1826^{261-k}}{1827^{261}},$$

d.h. die Anzahl der Suizide an einem Tag ist *binomisch verteilt* (FELLER, Kap. 6).

Unseren Berechnungen werden wir aber im folgenden stets die POISSON-Verteilung zugrunde legen. Diese gibt nämlich mit einem geeigneten Parameter eine ausgezeichnete Näherung für die binomische, wenn die Wahrscheinlichkeit p sehr klein ist, und tritt daher auch immer als Verteilung «seltener Ereignisse» auf (FELLER, Kap. 6). Es gilt für kleine p und mäßig große $\lambda = sp$

$$b_k = \binom{s}{k} p^k q^{s-k} \approx \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} = p_k.$$

Die POISSON-Verteilung hängt nur von dem einzigen Parameter λ ab, der in den Anwendungen durch $\lambda = sp = \frac{s}{n}$ als Mittelwert der Beobachtungen bestimmt wird.

Tabelle 1. m_k theoretische, $m_k + x_k$ beobachtete Anzahl Tage mit genau k Suiziden

k	p_k	m_k	$m_k + x_k$	x_k	x_k^2	x_k^2/m_k
0	0,86684	1 583,7	1 591	+ 7,3	53,29	0,0336
1	0,12390	226,3	211	—15,3	234,09	1,0344
2	0,00882	16,1	25	+ 8,1	65,61	3,8822
> 2	0,00044	0,8	—			
	1,00000	1 826,9	1 827			4,9502

In Tabelle 1 sind die Wahrscheinlichkeiten p_k für Tage mit k Suiziden angegeben. Ferner sind die erwarteten Anzahlen $m_k = np_k$ und die beobachteten Anzahlen $m_k + x_k$ der Tage mit k Suiziden angeführt. x_k bedeutet demnach die Abweichung gegenüber dem erwarteten Wert. Um zu prüfen, in welchem Maße diese Abweichungen zufällig sind, stützen wir uns auf die χ^2 -Verteilung (FISHER, § 20). Da bei diesem Verfahren $m_k \geq 5$ sein sollte, fassen wir die Klassen $k \geq 2$ zu einer zusammen, wie in Tabelle 1 angedeutet. Die Summe $\Sigma x_k^2/m_k$ ist χ^2 -verteilt; da wir in drei Klassen einteilen, und da wir der Berechnung der m_k die beiden Bedingungen $\Sigma m_k = n$ und $\Sigma km_k = s$ zugrunde gelegt haben, ist der Freiheitsgrad $3 - 2 = 1$. Die im Rest der Tabelle 1 dargestellte Rechnung liefert $\chi^2 = 4,9502$, einen Wert, der nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,026, d. h. in 2,6 % aller Fälle aus nur zufälligen Gründen noch größer ausfallen würde. Anders ausgedrückt: Nur in 2,6 % aller Fälle kann aus zufälligen, nicht signifikanten Gründen die gleiche Zahlenverteilung oder eine noch größere Abweichung der beobachteten von der theoretisch zu erwartenden Verteilung zustande kommen. (Der Wert 0,026 ergibt sich durch Interpolation nach FISHER § 21, 1, da in den Tafeln nur $\chi^2_{0,02}$ und $\chi^2_{0,05}$ angegeben wird.)

Diese wenig wahrscheinliche, sehr hohe Abweichung der beobachteten von der theoretisch zu erwartenden Verteilung, die hauptsächlich von den Tagen mit zwei Suiziden herrührt (x_k^2/m_k liefert für $k = 2$ den Hauptanteil an χ^2), weist zweifellos darauf hin, daß eine äußere, den Suizid begünstigende Ursache im Spiele ist.

Im folgenden soll nun auch die *Lückenlänge* l untersucht werden. Darunter wollen wir die maximale Anzahl aufeinanderfolgender suizidfreier Tage, d. h. die *genaue Länge eines suizidfreien Zeitabschnittes*, verstehen. Wir suchen die Wahrscheinlichkeit w_l dafür, daß eine Lücke die genaue Länge l hat, wenn wie oben s Gegenstände auf n linear angeordnete Schubfächer verteilt werden.

Jeder Tag, der auf einen Suizid folgt, kann als Beginn einer Lücke aufgefaßt werden. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß nun l suizidfreie Tage aufeinander folgen, beträgt p_0^l , wenn wir wiederum die POISSON-Verteilung

benutzen. Soll die Lücke genau l Tage umfassen, so muß auf den $(l+1)$ ten Tag mindestens *ein* Suizid fallen; die Wahrscheinlichkeit dafür ist $1-p_0$. Daher ist

$$w_l = p_0^l(1-p_0)$$

die gesuchte Wahrscheinlichkeit dafür, daß eine Lücke die genaue Länge l hat. Beobachtet man im ganzen m Lücken, so ist die erwartete Häufigkeit der Lücken von der Länge l

$$n_l = mw_l.$$

Tabelle 2. n_l theoretische, $n_l + y_l$ beobachtete Anzahl suizidfreier Intervalle der Länge l

l	w_l	n_l	$n_l + y_l$	y_l	y_l^2	y_l^2/n_l
0	0,1332	31,2	41	+ 9,8	96,04	3,078
1	0,1154	27,0	16	—11,0	121,00	4,481
2	0,1001	23,4	21	— 2,4	5,76	0,246
3	0,0867	20,3	17	— 3,3	10,89	0,536
4	0,0752	17,6	15	— 2,6	6,76	0,384
5	0,0652	15,3	11	— 4,3	18,49	1,208
6	0,0565	13,2	12	— 1,2	1,44	0,109
> 6	0,3677	86,0	101	+15,0	225,00	2,616
	1,0000	234,0	234			12,658

In Tabelle 2 sind für $l = 0, \dots, 6$ die Werte von w_l und n_l angegeben, wenn $n = 1827$, $s = 261$ und $m = 234$ ist. Die Lücken mit $l > 6$ sind in einer einzigen Gruppe vereinigt. Ihre Wahrscheinlichkeit beträgt

$$(1-p_0) \sum_{l=7}^{\infty} p_0^l = p_0^7.$$

Der gefundene Wert $\chi^2 = 12,658$, dessen Freiheitsgrad $8-2 = 6$ ist, entspricht einer Wahrscheinlichkeit von etwas weniger als 5 % ($\chi_{0,05}^2 = 12,592$), d. h. in rund 5 % aller Fälle können aus *zufälligen* Gründen ebenso große oder noch größere Lücken als beobachtet entstehen.

Die dem ersten Augenschein nach festgestellte Intervallvergrößerung bei den Suiziden im Gegensatz zu unserem Modell ist durch das obige Ergebnis mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % gesichert. Extrem große Werte von y_l finden wir bei $l = 0$ und $l = 1$, was zu der schon oben festgestellten Häufung von Tagen mit zwei Suiziden paßt: Zwei Suizide, die zwei Tage auseinander liegen sollten ($l = 1$), werden mit hoher Wahrscheinlichkeit

durch eine äußere Ursache einander genähert ($l = 0$). Es besteht also offenbar eine Ursache, die einen «gereiften» Selbstmord um einen Tag beschleunigen oder verzögern kann (welches von beiden der Fall ist, kann nicht entschieden werden). Durch Tabelle 2 wird ferner bestätigt, daß große Lückenlängen häufiger auftreten als erwartet. Die Annahme von THOLUCK, daß bei der Suizidverteilung eine «echte Gruppenbildung» vorliege, wird durch unser Ergebnis bestätigt.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Suizidwahrscheinlichkeit zeitabhängig ist und u. a. eine siebentägige Periode besitzt: Am Wochenende sind die Selbstmorde seltener, am Wochenanfang zeigt sich eine Spitze. Diese Eigenschaften zeigt auch unser Material. Würden sich die Suizide auf alle Wochentage gleich verteilen, wo wäre der gemeinsame theoretische Erwartungswert $\bar{s} = 261/7 = 37,3$ Fälle pro Wochentag.

Tabelle 3. Verteilung der Suizide auf die Wochentage

i	s_i	z_i	z_i^2
Mo	42	+ 4,7	22,09
Di	53	+ 15,7	246,49
Mi	40	+ 2,7	7,29
Do	40	+ 2,7	7,29
Fr	40	+ 2,7	7,29
Sa	25	-12,3	151,29
So	21	-16,3	265,69
	261		707,43

$$\bar{s} = 31,3$$

$$\chi^2 = \frac{\sum z_i^2}{\bar{s}} = \frac{707,43}{37,3} = 18,96$$

$$\text{Freiheitsgrad } 7-1 = 6$$

$$\chi^2_{0.01} = 16,81$$

In Tabelle 3 sind die beobachteten Werte s_i angegeben; $z_i = s_i - \bar{s}$ stellt die beobachtete Abweichung gegenüber dem theoretischen Wert dar. Die Prüfung mit der χ^2 -Verteilung ergibt mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1%, daß in unserem Material die Selbstmordhäufigkeit am Dienstag ein Maximum und am Sonntag ein Minimum zeigt.

Es erhebt sich nun die Frage, inwiefern diese Abhängigkeit vom Wochentag, welche wir bisher nicht berücksichtigt haben, für die Gruppenbildung verantwortlich gemacht werden kann. In Tabelle 4 sind die entsprechend der Wochentagsschwankung korrigierten Werte m_k' sowie die theoretischen Werte m_k und die beobachteten Werte $m_k + x_k$ aus Tabelle 1 nebeneinander gestellt. Die neue theoretische Verteilung m_k' zeigt gegenüber der alten eine geringfügige Verschiebung in Richtung der beobachteten Werte. Nur zu einem kleinen Teil also kann man die in der Tabelle 1 festgehaltenen Abweichungen der beobachteten von den theoretischen Werten auf den Einfluß der Wochentage zurückführen.

Tabelle 4. Einfluß der Zeitabhängigkeit von λ auf die Häufigkeiten m_k

k	m_k	m_k'	m_k''	$m_k + x_k$
0	1 583,7	1 585,0	1 583,6	1 591
1	226,3	224,5	225,5	211
2	16,1	17,0	16,4	25
> 2	0,8	0,5	1,5	—

Der Berechnung der Tabelle 1 haben wir eine einzige konstante Gesamtheit zugrunde gelegt, also mit einem einzigen λ gerechnet. Eine feinere Untersuchung muß aber unbedingt der *zeitlichen Veränderlichkeit des Parameters Rechnung tragen*. In Tabelle 5 ist λ für die einzelnen Jahre und für den gesamten Zeitraum von 5 Jahren angegeben. Die Gründe für das Anwachsen von λ interessieren hier nicht; sicher kommt dabei auch das Anwachsen der Bevölkerung zum Ausdruck.

Tabelle 5. Zeitabhängigkeit von λ

Jahr	n_j	s_j	λ_j
1948	366	45	0,1230
1949	365	41	0,1123
1950	365	55	0,1507
1951	365	62	0,1699
1952	366	58	0,1585
1948–1952	1 827	261	0,1429

Berücksichtigt man diese Zeitabhängigkeit von λ , so erhält man statt m_k die korrigierten Werte m_k'' , wie sie in Tabelle 4 angegeben sind. Die *Unterschiede sind geringfügig; die Unterschiede der Parameter λ für die einzelnen Jahre dürfen somit vernachlässigt werden*. Auf eine Zusammenstellung der theoretischen und der beobachteten Werte für die einzelnen Jahre haben wir verzichtet, da sich die Abweichungen mit einer Ausnahme, 1951, statistisch nicht sichern lassen. Dies liegt daran, daß bei solch einer verfeinerten Unterteilung das Material viel zu klein wird. Es ist schon erstaunlich, daß bei der Behandlung in Tabelle 1 eine Abweichung von der Poisson-Verteilung mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 3 % nachgewiesen werden kann.

Erst jetzt, nachdem es uns *nicht* gelungen ist, die in Tabelle 1 dargestellte Abweichung der beobachteten Suizide von der theoretisch zu erwartenden zufälligen Verteilung (Poisson-Verteilung) durch die Abhängigkeit vom Wochentag und durch die Zeitabhängigkeit von λ restlos zu erklären, hat

es einen Sinn, das Material auf eine *Wetterabhängigkeit* hin zu prüfen. Unsere Betrachtung beschränkt sich dabei auf folgende meteorologische Faktoren: *Warmfronten*, *Kaltfronten* und *Okklusionen*.

In *Tabelle 6* sind die Häufigkeiten dieser Wetterereignisse und die Häufigkeiten der Selbstmorde zusammengestellt.

Tabelle 6. Beobachtete Häufigkeiten

	<i>K</i>	<i>W</i>	<i>O</i>	<i>S</i>
1948	66	28	21	45
1949	69	28	19	41
1950	92	31	16	55
1951	104	54	19	62
1952	94	51	16	58
	425	192	91	261

K Kaltfronten

W Warmfronten

O Okklusionen

S Suizide

Bei oberflächlicher Betrachtung scheint eine gewisse Parallelität zwischen der Frontenzahl und der Suizidzahl zu existieren. Diese ist jedoch bloß zufälliger Art: Führt man beispielsweise dieselbe Auszählung für die einzelnen Monate durch, so verschwindet jede Gesetzmäßigkeit.

Um nun die *einzelnen* Wetterfaktoren auf eine allfällige Einwirkung hin genauer zu untersuchen, haben wir die in den *Tabellen 7, 8, 9* zusammengestellten Auszählungen vorgenommen. In der mittleren Kolonne ist jeweils angegeben, wieviel Suizide auf einen Tag mit dem am Kolonnenkopf angegebenen Wetterereignis fallen.

In den Kolonnen -3 bis -1 und $+1$ bis $+3$ sind die Selbstmordzahlen für die entsprechenden Tage vor bzw. nach dem betreffenden Wetterereignis aufgeführt.

So ersieht man z.B. aus *Tabelle 7*, daß im Jahre 1948 vier Suizide auf einen Tag mit einer Kaltfront und sechs Suizide auf einen Tag unmittelbar nach einer Kaltfront fielen.

Bei dieser Zählweise kann natürlich ein und derselbe Selbstmord zu verschiedenen Kolonnen beitragen.

Der hier eingeschlagene Weg ist von DE RUDDER angegeben worden, der auch ein Prüfverfahren nach VON SCHELLING anführt, leider nur in Rezeptform, ohne Angabe der Voraussetzungen und ohne mathematische Begründung. Wir ziehen es daher vor, die hier gefundene Verteilung nach FISHER (§ 19) zu prüfen. Dabei gehen wir von folgender Überlegung aus: Die $s = 261$ Suizide stellen eine Stichprobe aus der Gesamtheit von $n = 1827$ Tagen dar. Es gebe w Wetterereignisse der Art *W*. Dann ist die Wahrscheinlichkeit

Tabelle 7. Suizide in der Umgebung von Kaltfronten

	—3	—2	—1	K	+1	+2	+3
1948	14	9	12	4	6	10	10
1949	2	7	6	7	10	8	8
1950	11	15	13	10	14	12	9
1951	17	18	17	24	15	17	18
1952	11	11	16	18	18	10	14
1948–1952	55	60	64	63	63	57	59

Tabelle 8. Suizide in der Umgebung von Warmfronten

	—3	—2	—1	W	+1	+2	+3
1948	6	5	5	5	0	3	4
1949	1	4	3	3	5	5	3
1950	6	4	4	6	5	1	2
1951	13	14	14	8	9	9	6
1952	11	7	7	9	8	5	4
1948–1952	37	34	33	31	27	23	19

Tabelle 9. Suizide in der Umgebung von Okklusionen

	—3	—2	—1	O	+1	+2	+3
1948	1	1	5	3	1	1	1
1949	2	0	2	1	1	3	0
1950	0	5	3	3	3	6	5
1951	8	5	2	1	4	2	2
1952	1	1	3	3	3	1	4
1948–1952	12	12	15	11	12	13	12

dafür, daß ein Suizid auf einen W -Tag fällt $p = \frac{w}{n}$. Die Wahrscheinlichkeit, daß unsere Stichprobe vom Umfang s gerade h Tage mit dem Wetterereignis W trifft, ist

$$p_h = \binom{s}{h} p^h q^{s-h}.$$

Wir nehmen also an, daß das Ergebnis x_0 unserer Stichprobe binomisch verteilt sei. Genau so stellen die j ten Tage vor oder nach einem Suizid eine Stichprobe aus derselben Gesamtheit dar.

Im ganzen haben wir auf diese Art sieben Stichproben aus derselben Gesamtheit gewonnen, und wir haben zu prüfen, in welchem Maße die Abweichungen der einzelnen Ergebnisse vom Mittelwert $\bar{x}$ zufällig sind. Nun ist

$$\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{spq} = \frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{\bar{x}q}$$

χ^2 -verteilt (dabei ist $q = 1-p$) mit dem Freiheitsgrad 6.

In *Tabelle 10* ist die Rechnung für alle drei Wetterarten durchgeführt. $\bar{x}$ und p bestimmen wir aus den Stichproben. Damit man sich rasch über die Bedeutung der gefundenen Werte von χ^2 orientieren kann, sind die zu den Irrtumswahrscheinlichkeiten 20 %, 10 %, 5 %, 2 % gehörigen Werte von χ^2 angegeben.

Tabelle 10

Kaltfronten			Warmfronten			Okklusionen		
x_j	$x_j - \bar{x}$	$(x_j - \bar{x})^2$	x_j	$x_j - \bar{x}$	$(x_j - \bar{x})^2$	x_j	$x_j - \bar{x}$	$(x_j - \bar{x})^2$
55	—5,1	26,01	37	+ 7,9	62,41	12	—0,4	0,16
60	—0,1	0,01	34	+ 4,9	24,01	12	—0,4	0,16
64	+3,9	15,21	33	+ 3,9	15,21	15	+2,6	6,76
63	+2,9	8,41	31	+ 1,9	3,61	11	—1,4	1,96
63	+2,9	8,41	27	— 2,1	4,41	12	—0,4	0,16
57	—3,1	9,61	23	— 6,1	37,21	13	+0,6	0,36
59	—1,1	1,21	19	—10,1	102,01	12	—0,4	0,16
421		68,87	204		248,87	87		9,72
$\bar{x} = 421/7 = 60,1$			$\bar{x} = 204/7 = 29,1$			$\bar{x} = 87/7 = 12,4$		
$p = \frac{\bar{x}}{261} = 0,230$			$p = 0,111$			$p = 0,0475$		
$q = 0,770$			$q = 0,889$			$q = 0,9525$		
$\bar{x}q = 46,28$			$\bar{x}q = 25,87$			$\bar{x}q = 11,81$		
$\chi^2 = 1,49$			$\chi^2 = 9,620$			$\chi^2 = 0,823$		
$\chi^2_{0,20} = 8,56$			$\chi^2_{0,10} = 10,56$			$\chi^2_{0,05} = 12,59$		
						$\chi^2_{0,02} = 15,03$		

Bei den *Kaltfronten* und *Okklusionen* zeigt χ^2 einen unwahrscheinlich kleinen Wert, d.h. die Zahl der beobachteten Suizide x_j weicht viel weniger vom arithmetischen Mittel $\bar{x}$ ab, als erwartet werden könnte. Darin kommt wohl

zum Ausdruck, daß die sieben Stichproben *nicht* untereinander *unabhängig* sind, wie wir übrigens bereits aus der Abweichung von der Poisson-Verteilung wissen (Tabellen 1 und 2). Zudem ist dies nur eine Aussage über die Suizidverteilung und nicht über die Wetterabhängigkeit. *Zusammenfassend* muß die Frage nach einem *Zusammenhang* zwischen *Kaltfronten*, *Okklusionen* und *Selbstmord* auf Grund unserer Ergebnisse *verneint* werden.

Schwieriger gestaltet sich die Diskussion bei den *Warmfronten* ($\chi^2 = 9,620$). Wohl würden in 1 von 6 Untersuchungen die Abweichungen noch größer ausfallen. Aber unser Test hat einer Tatsache nicht Rechnung getragen: Die extrem großen Werte fallen alle auf die Tage -3 bis 0 , die unterdurchschnittlichen auf die Tage $+1$ bis $+3$. Um auch dies noch zu berücksichtigen, wollen wir annehmen, daß alle Anordnungen der über- und der unterdurchschnittlichen Werte gleich wahrscheinlich seien, und nach der Wahrscheinlichkeit dafür fragen, daß zuerst alle der einen Art und dann alle übrigen aufeinander folgen.

Im ganzen gibt es $7!$ Anordnungen von 7 Gegenständen. Da wir aber nur den Sinn der Abweichung vom Mittelwert in Betracht ziehen, kommen im ganzen nur $\frac{7!}{3!4!}$ unterscheidbare Anordnungen in Frage; ihre Wahrscheinlichkeit ist $\frac{3!4!}{7!}$.

Da es nur zwei Möglichkeiten gibt für eine lückenlose Aufeinanderfolge der über- und unterdurchschnittlichen Werte, nämlich zuerst alle der einen Art und dann die übrigen oder umgekehrt, ist die gesuchte Wahrscheinlichkeit

$$2 \frac{3!4!}{7!} = \frac{2}{35} = 0,0570.$$

Nun handelt es sich darum, diese mit der dem Wert $\chi^2 = 9,620$ entsprechenden Wahrscheinlichkeit $0,1584$ zu kombinieren. Dies geschieht nach einem in FISHER § 21, 1 beschriebenen Verfahren. Es ergibt sich dafür, daß die Abweichungen noch größer ausfallen, und zwar in der speziellen Anordnung wie in *Tabelle 8* (die überdurchschnittlichen in einer Gruppe und die übrigen in einer andern, von dieser getrennten Gruppe) eine Wahrscheinlichkeit von $0,051$.

Daraus ersieht man, daß die Größe der Werte in *Tabelle 8* uns viel weniger verwundern kann als ihre Anordnung, daß aber auch diese Anordnung so wenig unwahrscheinlich ist, daß wir uns darüber nicht aufzuhalten brauchen.

Tabelle 8 beweist somit nichts. Es bleiben zwar geringe Verdachtsmomente, über die nur ein viel größeres Material Klarheit schaffen könnte.

Nach dieser Untersuchung bleibt immer noch die Frage offen, ob die in den *Tabellen 1* und *2* festgehaltenen Abweichungen von der Poisson-Vertei-

lung auf eine Einwirkung des Wetters zurückzuführen sind. Um auch hierüber Aufschluß zu erhalten, haben wir für die Umgebungen der Tage mit zwei Suiziden und für die Umgebungen der Tagespaare mit je einem Suizid dieselben Zusammenstellungen gemacht wie in den *Tabellen* 7 bis 9.

In *Tabelle 11* steht in der mittleren Kolonne die Anzahl Wetterereignisse, auf die zwei Suizide fielen. Die Numerierung der übrigen Kolonnen bezieht sich (im Gegensatz zu den *Tabellen* 7 bis 9) auf den Tag der Suizide. In *Tabelle 12* sind analog die beiden mittleren Kolonnen den beiden Tagen mit Suizid zugeordnet und die übrigen von hier aus numeriert.

Tabelle 11. Tage mit zwei Suiziden und ihre Umgebung

	—3	—2	—1	2 S	+1	+2	+3
<i>K</i>	6	3	5	5	9	7	9
<i>W</i>	0	1	4	4	0	3	4
<i>O</i>	2	1	0	1	4	2	0

Tabelle 12. Zwei aufeinanderfolgende Tage mit Suiziden und ihre Umgebung

	—3	—2	—1	<i>S</i>	<i>S</i>	+1	+2	+3
<i>K</i>	9	14	8	13	13	13	10	8
<i>W</i>	3	4	4	2	8	10	8	6
<i>O</i>	0	2	2	5	2	1	1	0

Zu *Tabelle 11* kann man nur sagen, daß sich in ihr sehr schön die große Streuung zeigt, gegen die mit so geringem Material (nur 25 Tage mit zwei Suiziden) nichts auszurichten ist.

Was *Tabelle 12* anbetrifft, so rechnet man leicht nach, daß sich für Kaltfronten und Okklusionen hier im Gegensatz zu den *Tabellen* 7 und 9 die Streuungen im Rahmen des Normalen halten. Wir dürfen hier wirklich annehmen, daß es sich um eigentliche Stichproben handelt. Damit wird auch der Schluß, den wir in bezug auf die Warmfronten jetzt ziehen wollen, viel sicherer als in *Tabelle 8*.

Wie in *Tabelle 8* zeigt sich hier eine *Häufung der Suizide an den Tagen vor Warmfronten*. Eine Prüfung gibt $\chi^2 = 11,6$, was bei einem Freiheitsgrad von 7 einer Irrtumswahrscheinlichkeit von mehr als 10% entspricht. Wir dürfen also annehmen, daß diese *Häufung nur zufällig ist*. Das scheint zwar der Tatsache

zu widersprechen, daß derselbe Effekt auch in *Tabelle 8* auftritt. Nimmt man diese Erscheinung aber unter die Lupe, so zeigt sich, daß die ins Auge stechende scheinbare Gesetzmäßigkeit in *Tabelle 8* nur von der soeben als zufällig erkannten Häufung in *Tabelle 12* herrührt. Den Beitrag der Fälle aus *Tabelle 12* zu *Tabelle 8* erhält man, indem man zu der Beobachtungsreihe die um einen Tag verschobene gleiche Reihe hinzuzählt. Diese Rechnung ist in *Tabelle 13* dargestellt.

Tabelle 13

		—3	—2	—1	S	+1	+2	+3	
aus Tabelle 12	3	4 3	4 4	2 4	8 2	10 8	8 10	6 8	6
aus Tabelle 8		7 19	8 23	6 27	10 31	18 33	18 34	14 37	
Rest		12	15	21	21	15	16	23	

Berechnet man nun die Ergänzung auf die Werte der *Tabelle 8*, so bleibt für die Anzahl der Warmfronten in der Umgebung der isoliert stehenden Suizide eine Wertreihe ohne jede Besonderheit. Damit ist die geheimnisvolle Erscheinung aus *Tabelle 8*, nach welcher die Warmfronten bis drei Tage voraus ihre Schatten zu werfen schienen, auf natürliche Weise erklärt.

6. Zusammenfassung

Bei 261 Selbstmorden, die sich in den Jahren 1948–1952 in Basel ereigneten, wurde versucht, den Einfluß von Frontgeschehen und Okklusionen auf die Häufigkeitsverteilung mit den neuesten Methoden der mathematischen Statistik in Beziehung zu bringen.

Die Verteilung der Suizide zeigt eine gesicherte Abweichung von der POISSON-Verteilung (*Tabellen 1* und *2*). Es existieren daher äußere, über kurze Zeitspannen wirkende Einflüsse auf den Zeitpunkt eines Suizids. Die Wochentagsschwankungen mit einem Suizidmaximum zu Beginn der Woche und einem Minimum am Sonntag lassen sich sichern (*Tabelle 3*), genügen aber nicht zur Erklärung der Abweichungen von der Poisson-Verteilung (*Tabelle 4*). Noch weniger können dafür die Fronten und Okklusionen verantwortlich gemacht werden.

Es gibt vor allem zwei Gründe für das Versagen unserer Bemühungen um den Nachweis einer Wetterabhängigkeit:

Erstens ist das Material zu wenig umfangreich, als daß es die nötigen Verfeinerungen der Untersuchung gestatten würde. Gewisse (sehr geringe) Verdachtsmomente bleiben bestehen (bei den Warmfronten und Okklusionen). Das Material einer Millionenstadt, während zehn bis zwanzig Jahren gesammelt, würde hier – sehr wahrscheinlich zu Ungunsten der Fronten – deutlichere Resultate liefern.

Zweitens aber glaube ich, daß die Art der Wettercharakterisierung durch Fronten nicht die richtige ist. Darauf weist vielleicht gerade der Verdacht bei den Warmfronten hin.

7. Literaturverzeichnis

- ADLER, R.: Der Selbstmord in Basel 1925–1952. Diss. Basel 1955. – ASCHAFFENBURG, G.: Das Verbrechen und seine Bekämpfung. Heidelberg 1906. – BEDA VENERABILIS: Prognostica temporum: Migne, Patrologia latina t.XC, 951 Lut., Paris (1862). Wiedergegeben in G.Hellmann: Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus. Berlin, Nr.5, 59, 1896. – BERG, H.: Grundfragen der Wetterkunde. Schwab, Stuttgart 1949. Bioklimatologie und Medizin. Münch.med.Wschr. 92, 1079, 1950. Krankheitsauslösung durch meteorologische und solare Vorgänge. Universitas 10, 1195, 1949. – BLUMENFELD, F.: Zur Methodik der Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Wetter und Krankheit. Balneologische Studien und ärztliche Erfahrungen aus Wiesbaden 1909. – BLUMER, S.: Selbstmord und Witterung. Diss. Zürich 1945. – BRANDSTÄTTER, J. und KISSER, F.: Dtsch.Z.gerichtl.Med. 4, 237, 1924. – DANNHAUSER, A.: Z.Neur. 96, 363, 1925. – DIELS, H.: Die Fragmente der Vorsokratiker. (5. Aufl. von W. Kranz) Berlin, Bd.1, 95, 1934. – DRETTLER, J.: Allg.Z.Psychiatr. 103, 223, 1935. – DÜLL, B. und DÜLL, T.: Z.Neur. 162, 495, 1938. – FELLER, W.: An Introduction to Probability Theory, 1950. – FISHER, R. A.: Statistical Methods for Research Workers. 10th ed. 1946. – FISHER, R. and YATES, A.: Statistical Tables, 1953. – FLACH, E. und KOEHLER, P.: Atmosphärische Störungsvorgänge im Zusammenhang mit Krankheitserscheinungen. Strahlentherapie 48, 401, 1933. – GRUHLE, H. W.: Selbstmord. Verlag Georg Thieme, Leipzig 1940. – HALBEY, K.: Allg.Z.Psychiatr. 67, 252, 1910. – HELLPACH, W.: Geopsyche. 6. Aufl. Enkeverlag, Stuttgart 1950. Über Witterungseinflüsse auf den Organismus. Med.Welt 11, 1, 1944. – HIPPOKRATES: Die Werke des Hippokrates verdeutscht von Dr.med.R.Kapferer). Stuttgart/Leipzig. Teil 5: Die Winde, Kap.3. Teil 6: Über die Luft, das Wasser und die Ortslagen, Kap.1–24. – LINKE, F.: Über Luftkörperbestimmungen. Z.f.angew.Meteorologie 47, 1, 1930. Das Wetter vom Standpunkt der Luftkörperanschauung. Heilquellen und Heilklima, Dresden 1934. – LOMER, G.: Arch.Psychiatr. 42, 1061, 1907. – MEYER, M.: Der Nervenarzt 1, 592, 1928. – REICH, H.: Allg.Z.Psychiatr. 60, 493, 1903. – DE RUDDER, B.: Grundriß einer Meteorobiologie des Menschen. 3. Aufl. Springer-Verlag, Berlin 1952. – SCHNEIDER, K.: Wetterkunde – Wetterforschung. Alververlag, Freiburg/München 1955. – SPANN, W.: Dtsch. Z.gerichtl.Med. 43, 528, 1955. – STRUPPLER, V.: Gibt es Einflüsse der Witterung auf den Eintritt des Todes? Virchows Arch. 283, 231, 1932. – THEOPHRAST: Theophrasti Eresii opera quae supersunt, omnia. Herausgegeben von Fredericus Wimmer, Paris 1931. Über die Winde und über die Wetterzeichen. – THOLUCK, H. J.: Selbstmord und Wetter. Beitr.gerichtl.Med. 16, 121, 1942. – UNGEHEUER, H.: Über eine Methode zur kontinuierlichen Erfassung der biologischen Wetterwirkung. Fortschr.d.Med. 1951, 285.

